

**PENGARUH KEGIATAN EKSPERIMEN HIDROPONIK TERHADAP KEMAMPUAN
PROSES SAINS ANAK USIA DINI DI TAMAN KANAK-KANAK KEMALA
BHAYANGKARI 03 ALAI**

Cut Salwa¹ Nenny Mahyuddin² Tisna Syafnita³ Zulminiati⁴
(^{1,2}PGPAUD FIP UNIVERSITAS NEGERI PADANG)
¹Cutsalwatr16@gmail.com, nennymahyuddin@fip.uno.ac.id

This research is motivated by the importance of experiment-based learning in developing early childhood science process skills. In the midst of science learning methods that are still dominated by theory, hydroponic experimentation offers an innovative approach that provides direct, hands-on learning experiences for children. Through this method, children are encouraged to actively explore scientific concepts, increase their curiosity, and develop an understanding of plant growth processes. The aim of this study is to determine the effect of hydroponic experimentation on the science process skills of children at Kemala Bhayangkari 03 Alai Kindergarten. The research employs a quantitative approach using a Quasi-Experimental design. The population consists of 30 children, with purposive sampling used to select two groups: the experimental class (12 children) participating in hydroponic activities, and the control class (12 children) engaging in conventional learning through color mixing experiments. Data analysis was conducted using prerequisite tests and the independent sample t-test with the assistance of SPSS 23.0 for Windows. The results showed that the average pre-test score in the experimental class increased from 12.08 to 21.83 in the post-test. In the control class, scores increased from 10.33 to 18.17. Although the significance value (0.064) indicates no statistically significant difference between the two groups ($p > 0.05$), the greater improvement in the experimental class suggests that hydroponic experimentation has a positive impact on children's science process skills.

Keywords: *Hydroponic Experiments¹ Science Process Skills² Early Childhood³*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pembelajaran berbasis eksperimen dalam mengembangkan keterampilan proses sains anak usia dini. Di tengah metode pembelajaran sains yang masih dominan bersifat teoritis, eksperimen hidroponik hadir sebagai pendekatan inovatif yang memberikan pengalaman belajar langsung kepada anak. Kegiatan ini memungkinkan anak untuk mengeksplorasi konsep sains secara aktif, meningkatkan rasa ingin tahu, serta membangun pemahaman tentang proses pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh eksperimen hidroponik terhadap keterampilan proses sains anak di TK Kemala Bhayangkari 03 Alai. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain Quasi Eksperimen. Populasi penelitian terdiri dari 30 anak, dengan teknik purposive sampling untuk menentukan dua kelas: kelas eksperimen (12 anak) yang mengikuti kegiatan hidroponik dan kelas kontrol (12 anak) yang menggunakan metode pembelajaran konvensional berupa eksperimen pencampuran warna. Analisis data dilakukan melalui uji prasyarat dan uji t (independent sample test) dengan bantuan aplikasi SPSS 23.0. Hasil menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari pre-test ke post-test pada kelas eksperimen (12,08 menjadi 21,83) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (10,33 menjadi 18,17). Meskipun nilai signifikansi (0,064) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik ($p > 0,05$), peningkatan skor pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa eksperimen hidroponik memberikan dampak positif terhadap keterampilan proses sains anak.

Kata Kunci: Eksperimen Hidroponik¹ Kemampuan Proses Sains ²Anak Usia Dini ³

A. Pendahuluan

Pada masa usia dini, anak-anak berada dalam fase perkembangan pesat yang ditandai oleh rasa ingin tahu tinggi dan kecenderungan untuk bereksplorasi. Kemampuan ini menjadi dasar penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, khususnya kemampuan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, dan menarik kesimpulan.

Untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan teori, tetapi juga melibatkan anak secara langsung dalam proses eksploratif. Sejalan dengan pendapat Hartinah et al. (2018), pendidikan anak usia dini harus dirancang sesuai dengan tahap perkembangan anak agar potensi mereka berkembang secara menyeluruh, sementara Suryana (2016) menekankan bahwa pendidikan merupakan upaya memanusiakan manusia melalui pengalaman bermakna.

Namun demikian, hasil observasi yang dilakukan di TK Kemala Bhayangkari 03 Alai menunjukkan bahwa pembelajaran sains masih didominasi oleh kegiatan eksperimen konvensional di dalam kelas yang cenderung membatasi interaksi anak dengan lingkungan nyata. Anak-anak belum mendapatkan cukup kesempatan untuk berpartisipasi dalam kegiatan eksploratif langsung, yang sesungguhnya dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep sains dasar. Kondisi ini berdampak pada terbatasnya kemampuan proses sains yang berkembang pada anak, serta minimnya keterampilan sosial yang bisa diasah melalui kegiatan kolaboratif. Padahal, menurut Rohayah dan Nenny (2021), pendidikan anak usia dini juga berfungsi sebagai wadah dalam menstimulasi perkembangan anak secara menyeluruh serta mempersiapkan mereka untuk jenjang pendidikan selanjutnya.

Menjawab permasalahan tersebut, eksperimen hidroponik ditawarkan sebagai pendekatan pembelajaran alternatif yang lebih

kontekstual dan menarik. Hidroponik, sebagai metode bercocok tanam tanpa tanah dengan menggunakan air bernutrisi, memberi ruang bagi anak untuk belajar secara langsung mengenai pertumbuhan tanaman, siklus hidup, serta pentingnya sumber daya alam. Anang (2017) menegaskan bahwa kegiatan hidroponik mampu memberikan pemahaman praktis mengenai sains sekaligus menumbuhkan kesadaran lingkungan. Ekaria (2019) bahkan menemukan bahwa keterlibatan anak dalam eksperimen hidroponik dapat meningkatkan partisipasi mereka dalam pembelajaran sains. Lebih jauh lagi, kegiatan ini juga mendukung perkembangan sosial-emosional anak karena mendorong kerja sama, komunikasi, dan pengambilan keputusan secara kolektif (Hartman, 2022; Kozlowski, 2016).

Penelitian ini secara khusus difokuskan untuk mengkaji pengaruh kegiatan eksperimen hidroponik terhadap kemampuan proses sains anak usia dini di TK Kemala Bhayangkari 03 Alai. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif melalui desain *quasi eksperimen*, penelitian ini bertujuan untuk memberikan bukti empiris tentang efektivitas eksperimen hidroponik sebagai metode pembelajaran yang mendukung perkembangan sains anak secara optimal. Temuan dalam penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkuat dasar teoritis mengenai pentingnya pembelajaran berbasis pengalaman langsung, tetapi juga menjadi rujukan praktis bagi guru PAUD dalam merancang pembelajaran sains yang aktif, menyenangkan, dan bermakna.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi eksperimen*) untuk mengidentifikasi pengaruh kegiatan eksperimen hidroponik terhadap kemampuan proses sains anak usia dini. Desain yang digunakan adalah *pre-test post-test control group*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok

eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa kegiatan eksperimen hidroponik, sementara kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan tersebut. Penelitian dilakukan di Taman Kanak-Kanak Kemala Bhayangkari 03 Alai, dengan populasi seluruh anak yang terdiri dari dua kelompok belajar. Sampel diambil menggunakan teknik cluster sampling, di mana kelompok B1 dipilih sebagai kelas kontrol dan kelompok B3 sebagai kelas eksperimen, masing-masing berjumlah 12 anak.

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas, yaitu kegiatan eksperimen hidroponik, dan variabel terikat, yaitu kemampuan proses sains anak. Kemampuan proses sains diukur menggunakan instrumen tes yang disusun oleh guru, yang mencakup enam indikator keterampilan proses sains: mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, membandingkan, berkomunikasi, dan menyimpulkan. Data dikumpulkan melalui tes lisan dan tes perbuatan. Analisis data dilakukan dengan uji statistik, meliputi uji normalitas untuk memeriksa distribusi data, uji homogenitas untuk mengetahui kesamaan varians antar kelompok, serta uji t-test untuk menguji perbedaan kemampuan proses sains antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai dampak kegiatan eksperimen hidroponik terhadap perkembangan kemampuan sains anak usia dini.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa baik kelas eksperimen (dengan metode hidroponik) maupun kelas kontrol (dengan eksperimen pencampuran warna) mengalami peningkatan keterampilan proses sains anak usia dini setelah diberikan perlakuan. Rata-rata skor pre-test kelas eksperimen adalah 12,08 dan meningkat menjadi 21,83 pada post-test, dengan kenaikan sebesar 9,75 poin. Sementara itu, kelas kontrol meningkat dari 10,33 menjadi 18,17, dengan kenaikan 7,84 poin.

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa peningkatan skor pada kedua kelas signifikan ($\text{Sig. } 0,000 < 0,05$), yang berarti perlakuan di masing-masing kelas efektif meningkatkan keterampilan proses sains anak. Namun, hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,064 ($> 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Secara teoritis, hasil ini didukung oleh Harlen (2015) dan Eshach & Fried (2021) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains anak dapat dikembangkan melalui aktivitas eksperimen yang melibatkan eksplorasi, observasi, dan analisis. Metode hidroponik memberikan pengalaman belajar yang konkret dan berkelanjutan sehingga memungkinkan anak untuk mengamati proses pertumbuhan tanaman secara langsung, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan saintifik (Resh, 2016; Lestari et al., 2023).

Meskipun perbedaan antara dua metode tidak signifikan secara statistik, secara praktis eksperimen hidroponik menunjukkan potensi yang lebih besar dalam meningkatkan keterampilan proses sains anak dibandingkan pencampuran warna yang bersifat instan dan visual.

Tabel 1 Uji Normalitas

Tests of Normality						
Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre-Test Eksperimen	,200	12	,200	,903	12	,175

Independent Samples Test				
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
	F	Sig.	t	df

Hasil Kemampuan Proses Sains Anak Usia Dini	Equal variance s assumed	,962	,337	3,704	22
	Equal variance s not assumed			3,704	21,145

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	,962	1	22	,337

Dari hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk, didapatkan bahwa p -value sebesar 0,175; 0,189; 0,974 dan 0,507 pada masing-masing kelompok. Nilai tersebut besar dari 0,05 (α), sehingga hipotesis nol diterima. Artinya, data pada penelitian ini berdistribusi normal.

Tabel 2. Uji Homogenitas

Dari hasil uji homogenitas di atas, didapatkan bahwa p -value sebesar 0,337, di mana nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, hipotesis nol diterima dan artinya data pada penelitian ini bersifat homogenitas.

Tabel 3. Independent Sample Test

Dari hasil output, t - p -value sebesar 0,001. Nilai tersebut kecil dari 0,05, sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah Tolak H_0 atau terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan proses sains anak usia dini antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Dikarenakan terdapat perbedaan yang signifikan, maka dapat dikatakan bahwa "terdapat pengaruh kelas diberikan perlakuan eksperimen menanam hidroponik terhadap kemampuan proses sains anak usia dini".

D. Kesimpulan

Bersumber pada hasil riset dari pre-test serta post-test, diperoleh bahwa gain score pada kelas eksperimen sebesar 9,75 dan pada kelas kontrol sebesar 7,84. Meskipun terjadi peningkatan di kedua kelas, hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar keduanya. Namun, hasil uji paired sample

test menunjukkan perubahan yang signifikan antara pre-test dan post-test di masing-masing kelas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Hasil riset ini menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen hidroponik memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan proses sains anak di TK Kemala Bhayangkari 03 Alai, meskipun efektivitasnya tidak berbeda secara signifikan dengan metode eksperimen pencampuran warna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahman, M., et al. (2021). "Metode Pembelajaran Sains di Pendidikan Anak Usia Dini." *Journal of Early Childhood Education Studies*, 15(2), 50-64.
- Alvin Ma'viah, 2021. *Jurnal Metode Eksperimen Dalam Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini*, Vol.3. Hal. 97-101. <https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/download/2990/2333>.
- Anang Masduki. 2017. *Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Sempit di Dusun Randubelang Bangunharjo Sewon Bantul. Jurnal Pemberdayaa*. Volume 1(2): 186
- Annisa, Emmaline, S., & Zulminiati, Z. (2019). *Hubungan Persepsi Orang Tua Tentang Dampak Smart Phone Terhadap Perkembangan Sosial Pada Anak di Kelompok Bermain Gugus 1 Kecamatan Naggalo Kota Padang*
- Ariyanti, T. (2016). The Importance of Childhood Education for Child Development. *Dinamika Pendidikan Dasar*, 8(1), 50–58.
- Arikunto, Suharsimi. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendidikan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- _____. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basuki, Ismet, Hariyanto. (2014). *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). *Upaya Meningkatkan Kecerdasan Naturalistik Anak Kelompok B Melalui Sains Sederhana dengan Hidroponik Tanaman di TK Kunci Mekar Kedondong Gajah Demak.*
- Bybee, R. W. (2020). *The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments.* NSTA Press.
- Charlesworth, R. (2015). *Math Science & Math Science for Young Children. Cengage learning.*
- _____. (2016). *Science & Math Science & Math Science & Math Science & Math Science & Math.*
- Daniels, H. (2017). *Vygotsky and Pedagogy.* Routledge.
- Ekaria, Ekaria. (2019). "Analisis Usaha tani Sayuran Hidroponik Di PT. Kusuma Agrowisata". *JURNAL BIOSAINSTEK* 1 (01) : 16 – 21. <https://doi.org/10.52046/biosainstek.v1i01.208>
- Eliza, D. (2014). Reading readiness of kindergarten students At-Taqwa mosque east Jakarta. *Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.15294/ijeces.v3i1.9467>
- Fevria R, Aliciafarma S, Vauzia& Edwin. 2021. Comparison of Nutritional Content of Water Spinach (*Ipomoea aquatica*) Cultivated Hydroponically and Non-Hydroponically. *Journal of Physics: Conference Series*. 1940(1): 1-4.
- Fevria, R., Farma, S, A., Vauzia., Edwin., Purnamasari, D. 2021. Comparison of Nutritional Content of Spinach (*Amaranthus gangeticus* L.) Cultivated Hydroponically and Non-Hydroponically. *Eksakta*. 22(1)
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2019). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.* Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Hartinah, Ulfa, Farida Mayar, dkk. (2018). Efektivitas Mencetak Percikan Daun Terhadap Perkembangan Motorik Halus Anak di Taman Kanak-kanak Aisyiyah Suayan. *JurnalUsia Dini*, 4(2). Hal. 55-66.
- Hartman, J. (2022). "Kolaborasi dalam Eksperimen Pendidikan Hidroponik." *Educational Science Review*, 18(4), 120-135.
- Hermawan. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Method).
- Hernandez, L., & Stovall, P. (2019). "Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Konservasi Lingkungan." *Journal of Innovative Education*, 12(1), 90-104.
- Ifat Fatimah Zahro. (2019). Strategi Pembelajaran Literasi Sains Untuk Anak Usia Dini, 4(2), 125.
- Indahwati, M., & AR, Z. T. (2021). Implementasi Pembelajaran Sains pada Anak melalui Kegiatan Menanam Sayur Kangkung Hidroponik. *Journal of Early Childhood Education Studies*, 1(2), 72–109. <https://doi.org/10.54180/joeces.2021.1.2.72-109>
- Isjoni. (2017). *Model Pembelajaran Anak Usia Dini Membentuk Generasi Cemerlang Harapan Bangsa.* Bandung: Alfabeta.
- Izzuddin, Ahmad. (2019). Sains Dan Pembelajaran Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Dan Sains*. vol. 1. No.3. Hal. 361-363. <https://core.ac.uk/download/pdf/327208727.pdf>
- Jasmine, K. (2014). *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan*

- Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu.*
- Khadijah. (2016). Pengembangan Kognitif Anak Usia Dini. Medan: Perdana Publishing
- Khairani Amalia. 2018. Meningkatkan Kemampuan Sains Mengenal Benda Cair Melalui Metode Eksperimen. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 3(2), 1-10.
- Riri Kartiyawati R, Saripudin A, Khaeriyah E. 2018. Penerapan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini. *AWLADY: Jurnal Pendidikan Anak*. Vol. 4, No. 2, September 2018
- Khaironi, Mulianah. (2018). Perkembangan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age Hamzanwadi University*. Vol. 3 No. 1. Hal 1-12. <https://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jga/article/view/739/590>
- Khotimah, I. A. (2019). Disiplin pada Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 94-108.
- Khuluqo, Ihsana. (2015). *Manajemen PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) Pendidikan Taman Kehidupan Anak*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kolb, D. A., & Kolb, A. Y. (2018). *The Experiential Educator: Principles and Practices of Experiential Learning*. EBLIS Press.
- Kozlowski, R. (2016). "Mengenal Ekosistem Melalui Eksperimen Hidroponik." *Science and Kids Journal*, 8(3), 30-45.
- Lili, A. (2020). "Eksplorasi dalam Pembelajaran Sains di PAUD." *Journal of Child Development*, 10(2), 75-88.
- Li, Y., & Chen, Z. (2023). "Pembelajaran Interaktif dan Pengaruhnya pada Anak Usia Dini." *Early Education Journal*, 20(1), 15-29.
- Mauliddiyah, N. L. (2021). Meningkatkan aktivitas Sains Anak Usia Dini Melalui Metode Berkebun.
- Miller, P. H. (2016). *Theories of Developmental Psychology*. Worth Publishers.
- Miller, T. (2021). "Pengalaman Nyata dalam Pendidikan Anak Usia Dini." *Early Years Review*, 14(3), 112-125.
- Mirawati, M., & Nugraha, R. (2017). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Anak Usia Dini Melalui Aktivitas Berkebun. *Early Childhood : Jurnal Pendidikan*, 1(1), 13-27. <https://doi.org/10.35568/earlychildhood.v1i1.50>
- Mulyasa. (2014). *Manajemen PAUD*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Nida Ulfadilah & Heri Yusuf Muslihin. (2021). Pemanfaatan Media Permainan Sains Untuk Memfasilitasi Perkembangan Motorik Halus Anak. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5 (1), 54.
- Nugraha, Ali. (2005). *Pengembangan Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini*. Jakarta: Depdiknas.
- Nur Azizah dan Aini Nurul. 2018. Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik. Malang
- Nurhayati, (2018). Pengenalan Konsep Sains Pada Anak Kelompok B Tk Pertiwi Lombe. *Jurnal Smar Paud*, 1 (1), 35.
- Purnomo, Sugeng Hadi. (2017). Tanaman Kangkung Hidroponik dan Kampung Warna. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*. Vol. 02, No. 02, hal 53 – 61
- Prameswari, DM. 2019. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Sains Melalui Metode Eksperimen Mencampur Warna Kelompok B1 di TK Permata Hati Lampung Tengah*. Institut Agama Islam Negeri Metro.

- Rohayah, St, Nenny Mahyuddin. (2021). Penilaian Perkembangan Motorik Halus Anak Usia 5-6 Tahun di Era 4.0. *Early Childhood: Jurnal Pendidikan*. Vol. 5 No. 2.
- Rualina Fajriati & Suyadi. (2020). Eksperimen Sains Anak Usia 5-6 Tahun Melalui Permainan Waterboon Mini. *Jurnal Audi*, (1), 40.
- Sari, R. M. dan Resti F. 2021. Respon Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Menggunakan Hidroponik. *Prosiding Semnas Bio 2021 Universitas Negeri Padang*.
- Schwartz, D. (2017). "Membangun Kemampuan Analitis pada Anak-Anak melalui Eksperimen." *Journal of Educational Research*, 9(4), 200-215.
- Singgih Santoso. (2014). *SPSS 22 for Essential to Expert Skills*. Jakarta: Gramedia.
- Siti Nurdianti Sholihat, M. Ramdhan Kirom dan Indra Wahtudhin Fatonah. (2018). Pengaruh Kontrol Nutrisi Pada Tumbuhan Kangkung dengan Metode Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT), e-proccedding of engineering vol. 5 no.1 Maret 2018.
- Slamet, Suyanto. (2005). *Pembelajaran Anak TK*. Jakarta: Depdiknas.
- Smith, J., & Jones, P. (2022). "Pentingnya Eksperimen dalam Pendidikan Anak Usia Dini." *Journal of Early Science Education*, 11(2), 55-70.
- Smith, R., & Smith, L. (2018). "Kegiatan Kolaboratif dan Pengaruhnya pada Perkembangan Sosial Anak." *Journal of Child Psychology*, 13(2), 45-59.
- Sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif* (Setiyawami (ed.)). Alfabeta.
- _____. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujiono, Yuliani Nurani. (2011). (2013). *Konsep Dasar Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: PT Indeks.
- Sumargo, Bagus. 2020. *Teknik Sampling*. Jakarta: UNJ PRESS
- Suryana, Dadan. (2013). *Pendidikan Anak Usia Dini (Teori dan Praktik Pembelajaran)*. Padang: UNP Press. Hal. 8-25.
- Suryana, Dadan, 2016. *Pendidikan Anak Usia Dini: Stimulasi Dan Aspek Perkembangan Anak*. Jakarta: Kencana. Hal. 126.
- Suryana, D. (2017). *Pembelajaran Tematik Terpadu Berbasis Pendekatan Saintifik di Taman Kanak-Kanak*. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 11(1), 67-82.
- Susanto, A (2017). *Pendidikan Anak Usia Dini (Konsep dan Teori)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutanto, T. 2015. *Budi Daya Tanaman dengan Metode Hidroponik*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Suyadi. (2010). *Psikologi Pendidikan Anak Usia Dini*. Yogyakarta : PT Pustaka. Insan Madani.
- Utama, A.I., Elsa S.H., Mulia, Rani W., dan Resti F. 2021. Pengaruh Nutrient AB MIX Terhadap Perkembangan Tanaman Kale (*Brassica oleraceae* Var. *Acephala*) dengan Menggunakan Metode Hidroponik. *Prosiding Semnas Bio 2021*
- Yaswinda. (2019). *Model Pembelajaran Sains Berbasis Multisensori-Ekologi (PSB Mugi) Bagi Anak Usia Dini*. Edu Publisher.

Zulfikar, T. (2021). "Manfaat Pendidikan Anak Usia Dini dalam Pembentukan Karakter Anak." *Journal of Early Childhood Education*, 17(1), 30-47.

Referensi Pembahasan:

- Allen, J., & Peterman, K. (2019). "The Role of Inquiry-Based Learning in Early Childhood Science Education." *Early Childhood Research Quarterly*.
- Brown, C., & Greenfield, D. (2021). "Comparative Analysis of Hands-on Science Experiments in Early Childhood Education." *Journal of Science Education*.
- Eshach, H., & Fried, M. (2021). "Science Education in Early Childhood: Building Foundations for Scientific Thinking." *Educational Review Journal*.
- Harlen, W. (2015). "Teaching and Learning Primary Science." *Cambridge University Press*.
- Karmiloff-Smith, A. (2018). "Children's Cognitive Development: A Scientific Approach." *Developmental Psychology Journal*.
- Lestari, S., et al. (2023). "Peningkatan Kemampuan Saintifik melalui Media Hidroponik pada Anak Usia 5-6 Tahun." *Journal of Early Childhood Studies*.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press.
- Noviyanti, R. (2023). "Kegiatan Bercocok Tanam Menggunakan Media Hidroponik untuk Memfasilitasi Kecerdasan Naturalis Anak Usia 5-6 Tahun." *Repository UPI*.
- Putri, R., & Zulminiati. (2022). Pengaruh Proyek Gunung Meletus terhadap Kemampuan Sains pada Anak Kelompok B di TK Telkom Padang. *SELING: Jurnal Program Studi PGRA*, 9(1), 1–8.
- Resh, H. M. (2016). *Hydroponic Food Production*. CRC Press.
- Smith, R., et al. (2020). "Investigating the Impact of Hands-on Science

Experiments on Children's Cognitive Development." *Science Education International*.

Zulminiati (2024). Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Sains Anak Usia Dini; *Jurnal Ilmiah Persona PAUD*. Vol.11 (196-208).